Lançamento Oblíquo - RA

Raryel C. Souza, Claudio Kirner

DMC – Depto. de Matemática e Computação

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá

E-mails: {raryel.costa, ckirner}@gmail.com

1 Visão Geral

O ensino e aprendizagem de alguns conceitos de lançamento oblíquo, por envolverem movimentos de corpos, carecem de meios mais dinâmicos de ensino e que ofereçam mais clareza ao aluno do que projeções e/ou desenhos estáticos no quadro-negro.

Essa aplicação visa justamente auxiliar no aprendizado dos conceitos básicos de lançamento oblíquo, permitindo que o aluno explore de forma dinâmica (através de animações tridimensionais) e interativa a física por trás do lançamento de um projétil. A aplicação oferece vantagens significativas sobre experimentos reais, já que é oferecida ao aluno a possibilidade de "ver" coisas invisíveis a olho nu, tal como o rastro do projétil e as componentes do vetor velocidade no eixo horizontal e vertical à medida que o projétil caminha pela sua trajetória parabólica.

A ideia é que ela possa ser usada tanto por professores (como uma ferramenta auxiliar nas suas aulas) como pelos alunos (refazendo os experimentos conduzidos em sala de aula).

2 Preparação para uso da aplicação

2.1 Requisitos de hardware

Webcam devidamente instalada e configurada.

2.2 Requisitos de software

Adobe Flash Player Plugin: http://get.adobe.com/br/flashplayer/

2.3 Outros requisitos

Para usar a aplicação, o primeiro passo é imprimir os marcadores disponíveis no arquivo marcadores.doc ou marcadores.pdf e recortá-los.

Para melhores resultados recomenda-se colá-los sobre um tipo papel mais firme como papelão, papel-paraná ou cartolina.

2.4 Recomendações

Para maior estabilidade da detecção dos marcadores e para maximizar a área de trabalho disponível recomenda-se que a webcam esteja ajustada num ângulo semelhante ao da figura 1.

Figura 1: Ângulo de visão recomendado para a webcam

2.5 Execução da aplicação

Para executar a aplicação basta acessar a página web em que ela está disponível, ou então, caso você tenha baixado a aplicação para execução local, basta abrir o arquivo LancamentoObliquo-RA-offline.html com seu navegador de internet (Internet Explorer, Firefox, Google Chrome, Safari, Opera, etc.).

Quando a aplicação é usada online há a tendência de que o carregamento seja mais lento (os objetos virtuais podem demorar para aparecer) do que no caso do uso off-line.

3 Ambiente da aplicação

O ambiente básico da aplicação é constituído de um marcador com o canhão virtual e outro marcador com o alvo virtual, tal como na figura 2.
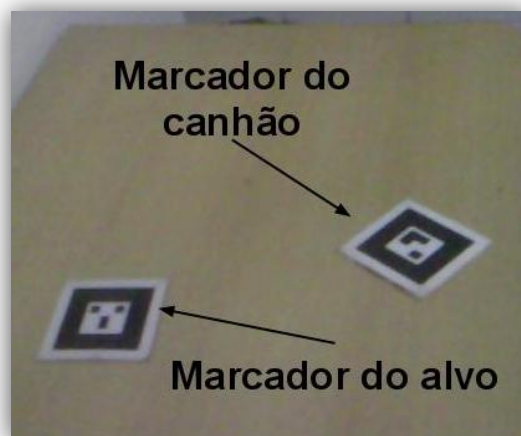
Figura 2: Marcadores usados na aplicação

A aplicação possui um painel de controle (ver figura 3 e 4) através do qual é possível consultar o valor das variáveis de entrada (velocidade, ângulo do canhão com relação ao solo e modo de visão), variáveis de saída (previsão de alcance, tempo de voo total e altura máxima), e variáveis

instantâneas (módulo da velocidade instantânea, módulo do componente horizontal da velocidade, módulo do componente vertical da velocidade, tempo de voo atual e posição do projétil em x e y) do lançamento.

Figura 3: Painel de controle da aplicação.
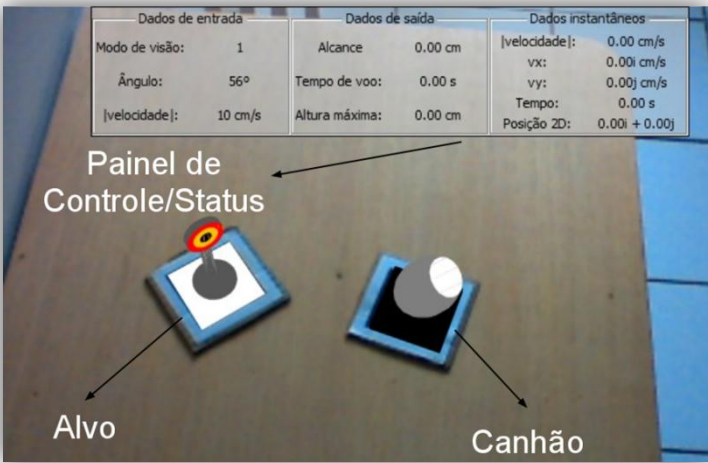
Figura 4: O ambiente da aplicação em execução

4 Instruções de uso

4.1 Preparo para o lançamento

Antes de efetuar o lançamento do projétil, o usuário pode alterar basicamente quatro parâmetros: o ângulo do canhão com relação ao solo, o ângulo do canhão com relação ao alvo, a velocidade de lançamento e o modo de visão.

4.1.1 Ajuste do ângulo do canhão com relação ao solo

Para ajustar o ângulo do canhão com relação ao solo basta pressionar a tecla '→' (seta direcional para a direita) para aumentar o ângulo, ou pressionar a tecla '←' (seta direcional para a esquerda) para diminuir o ângulo.

4.1.2 Ajuste do ângulo do canhão com relação ao alvo

Para ajustar o ângulo do canhão em relação ao alvo basta girar o marcador do canhão até que o ângulo desejado seja obtido. Também se pode fazer o mesmo com o marcador do alvo.

4.1.3 Ajustar a velocidade de lançamento

Para ajustar a velocidade de lançamento basta pressionar a tecla '↑' para aumentar a velocidade, ou pressionar a tecla '↓' para diminuir a velocidade.

4.1.4 Ajuste do modo de visão

A aplicação dispõe de dois modos de visão:

- **Modo de visão 1:** não são mostradas as projeções do projétil no eixo x e eixo y (ver figura 5).
- **Modo de visão 2**: são mostradas as projeções do projétil no eixo x e eixo y (ver figura 6).

Para selecionar o modo de visão 1 basta pressionar a tecla '1' (do teclado não alfanumérico) e, para selecionar o modo de visão 2 basta pressionar a tecla '2' (do teclado não alfanumérico).
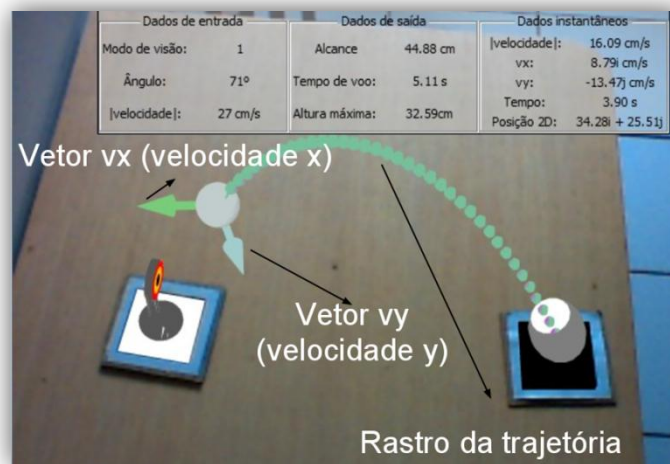
Figura 5: Lançamento no modo de visão 1
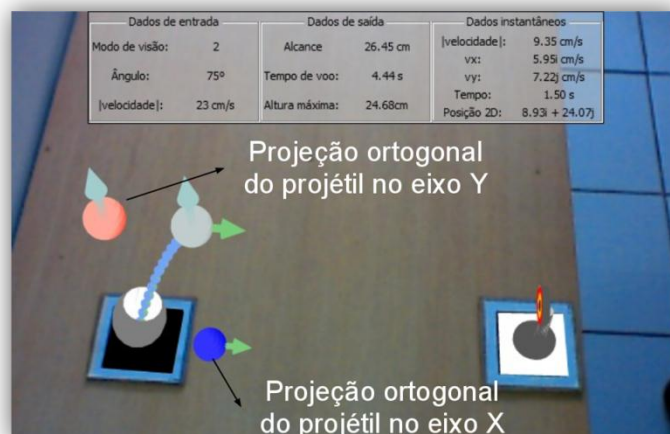
Figura 6: Lançamento no modo de visão 2

4.2 Lançamento

Para efetuar um lançamento é essencial que os dois marcadores estejam no campo de visão da webcam e apropriadamente detectados (o alvo e o canhão virtuais têm de estar visíveis, tal como na figura a seguir).

Depois de feitos os ajustes desejados, tal como descrito acima, basta pressionar a tecla 'barra de espaço' para efetuar o lançamento.

4.3 Novos lançamentos

Para efetuar um novo lançamento é necessário recarregar o canhão, para fazê-lo basta pressionar a tecla 'n' (minúsculo). Isso somente pode ser feito após o término do movimento do projétil. Caso se queira parar o lançamento atual, isto é, interromper o movimento do projétil, basta pressionar a tecla 'c' (minúsculo).

Caso tenham ocorrido muitos lançamentos é provável que o rastro dos lançamentos anteriores esteja obstruindo a visão do usuário. Para limpar os rastros anteriores (tal como na figura 7) basta pressionar a tecla 'r' (minúsculo).

Figura 7: Rastros acumulados após cinco lançamentos

4.4 Resumo das funções de teclado usadas na aplicação

Tecla	Função
→	Aumentar ângulo do canhão com o solo
←	Diminuir ângulo do canhão com o solo
↑	Aumentar velocidade de lançamento
↓	Diminuir velocidade de lançamento
Barra de espaço	Efetuar lançamento
n	Recarregar o canhão para novo lançamento
c	Cancelar o lançamento atual
r	Limpar rastro
1	Seleciona o modo de visão 1
2	Seleciona o modo de visão 2